



⑪ Veröffentlichungsnummer: 0 429 888 B1

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

⑬ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
01.02.85 Patentblatt 05/85

⑭ Int. Cl.<sup>8</sup>: H04J 3/16

⑮ Anmeldenummer: 90121127.6

⑯ Anmeldetag: 05.11.80

⑰ Verfahren zur Übertragung eines digitalen Breitbandsignals in einer Untersystemeinheitkette über ein Netz einer Synchron-Digital-Multiplexhierarchie.

⑱ Priorität: 28.11.80 DE 3839466

⑲ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
05.08.91 Patentblatt 01/23

⑳ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
01.02.95 Patentblatt 05/95

㉑ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL SE

㉒ Entgegenhaltungen:  
IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, Bd. 29,  
Nr. 3, März 1989, New York, US; Seiten 8-16; R.  
BALLART et al.: "SONET: Now It's the Stan-  
dard Optical Network"  
IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN  
COMMUNICATION, Bd. SAC-5, Nr. 1, Januar  
1987, New York, US; Seiten 19-25; I. TOKIZAWA  
et al.: "A Synchronous DS4 Multiplexer with  
Cross-Connect Function"

㉓ Patentinhaber: SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT  
Wittelsbacherplatz 2  
D-80333 München (DE)

㉔ Erfinder: Müller, Horst, Dipl.-Ing.  
Dammstrasse 11  
W-8021 Hoheneschkirchen (DE)

EP 0 429 888 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Übertragung eines digitalen Breitbandsignals der Bitrate einer Zwischenhierarchiestufe über ein Multiplexergerät, über eine Strecke in einem von einer Zentrale gesteuerten Netz mit Netzknoteneinrichtungen und über ein Demultiplexergerät einer Synchron-Digital-Multiplexhierarchie.

In der nordamerikanischen Hierarchie werden Bitraten von 1544 kbit/s, 6312 kbit/s und 44736 kbit/s verwendet, die europäische Hierarchie arbeitet u.a. mit Bitraten von 2048 kbit/s, 8448 kbit/s und 34368 kbit/s. Zwischenhierarchiestufen können durch ein Mehrfaches dieser Bitraten gebildet werden.

Die Synchron-Digital-Multiplexhierarchie (SDH) ist in den CCITT-Empfehlungen G.707, G.708 und G.709 definiert. Nach der letztgenannten Empfehlung ist auch die Übertragung von Untersystemeinheitenketten (Tributary Unit Concatenation) vorgesehen. Beim TM3-Treffen (Transmission and Multiplexing) in Brüssel vom 24. bis 28.04.1989 des European Telecommunications Standards Institute ETSI wurde eine Multiplexstruktur und in Avorio vom 23. bis 28.10.1989 wurden Modifikationen der Bildung von Untersystemeinheitenketten in Temporary Documents No. 42, 62 und 110 vorgeschlagen.

Figur 1 zeigt die beim TM3-Treffen bekanntgewordene Multiplexstruktur. Es bedeutet A Abschnitt, AU Verwaltungseinheit (Administration Unit), C Container, H Digitalsignal, POH Pfadmarkenkopf (Path Overhead), PTR Zeiger (Pointer), SOH Abschnittskopf (Section Overhead), STM Synchrones Transport-Modul (Synchronous Transport Module), TU Untersystemeinheit (Tributary Unit), TUG Untersystemeinheitengruppe (Tributary Unit Group) und VC Virtualcontainer (Virtual Container).

Anstelle der Zahlen nach C, TU, TUG und VC wird nachfolgend im allgemeinen Fall ein  $n$  gesetzt. Bei den Leitungen ist angegeben, wieviele parallel vorgesehen sind.

Fig. 2 zeigt ein Netz  $N$  für die Synchron-Digital-Multiplexhierarchie SDH mit Netzknoteneinrichtungen (Cross-Connect) CC und einer Zentrale (Telecommunication Management Network) TMN, die diese steuert. Durch eine dicke Linie ist eine zwischen einem Multiplexergerät MUX und einem Demultiplexergerät DEMUX liegende mit Netzknoteneinrichtungen CC1 bis CC5 versehene Strecke hervorgehoben. Dabei ist nur eine Übertragungsrichtung dargestellt.

Die zu übertragenden Breitbandsignale DS werden im Multiplexergerät M mittels positivem Stopfen in Container C- $n$  eingefügt. Jeder von diesen wird durch Hinzufügen eines Pfadmarkenkopfes VC- $n$  POH zu einem Virtualcontainer VC- $n$  ergänzt, die periodisch in einem synchronen Transport-Modul STM-1 übertragen werden. Das erste Byte eines Virtualcontainers VC- $n$  wird durch einen Zeiger AU- $n$  PTR oder TU- $n$  PTR angegeben, dessen Wert die Anfangslage des Virtualcontainers im Übertragungsrahmen festlegt. Als solcher dient in der Regel der Virtualcontainer VC- $n$  einer höheren Hierarchiestufe. Ein solcher bildet mit dem ihm zugeordneten Zeiger AU- $n$  PTR oder TU- $n$  PTR eine Untersystemeinheit AU- $n$  oder TU- $n$ . Mehrere dieser gleichen Aufbau können wieder zu einer Untersystemeinheitengruppe TUG- $n$  zusammengefaßt werden. Es gibt Untersystemeinheitengruppen TUG-21 und TUG-32 für die nordamerikanische 1,5-Mbit/s-Hierarchie und TUG-22 und TUG-31 für die 2-Mbit/s-Hierarchie, die u.a. in Europa üblich ist.

Nach der bereits genannten CCITT-Empfehlung G. 709, Abschnitt 3.3.7 können Untersystemeinheiten TU-21 einer Bitrate von 6312 kbit/s oder TU-22 einer Bitrate von 8448 kbit/s verkettet werden. In den ebenfalls zitierten Temporary Documents wird weiter eine Kettenbildung aus Untersystemeinheiten TU-11 einer Bitrate von 1544 kbit/s oder TU-12 einer Bitrate von 2048 kbit/s vorgeschlagen. So können beispielsweise ein 11200-kbit/s-Signal als Untersystemeinheitenkette TU-12-5c ( $5 \times \text{VC-12} = 5 \times 2240 \text{ kbit/s}$ , maximale Bitrate) für eine LAN (Local Area Network)-Ankopplung oder andere Breitbandsignale für zukünftige Dienste übertragen werden. c verweist auf die Verkettung.

Figur 3 zeigt einen gegenüber dem mit einer gestrichelten Linie umrandeten Abschnitt AB der Multiplexstruktur in Figur 1 erweiterten Abschnitt AB'. Dieser kann prinzipiell zusätzlich Container C-12-mc, C-22-mc und C-31-mc, Virtualcontainer VC-12-mc, VC-22-mc und VC-31-mc und Untersystemeinheiten TU-12-mc, TU-22-mc und TU-31-mc enthalten.

Über den Eingang E1 kann beispielsweise ein Breitbandsignal einer Bitrate von 11200 kbit/s eingespeist werden, wenn  $m = 5$  gewählt ist. Über einen Container C-12-5c und einen Virtualcontainer VC-12-5c wird eine Untersystemeinheitenkette TU-12-5c gebildet. Über den Eingang E2 kann weiter ein Breitbandsignal von  $m \times 8448 \text{ kbit/s}$  und über den Eingang E3 ein Breitbandsignal von  $m \times 34\,368 \text{ kbit/s}$  eingespeist werden. Weitere Eingänge sind denkbar. Für  $m$  kann jeweils eine andere Zahl gesetzt werden.

Eine solche Anordnung kann entsprechend in die obere Hälfte der Multiplexstruktur nach Figur 1 eingefügt werden.

Bei Untersystemeinheitenketten wird der ersten Untersystemeinheit ein Zeiger zugeordnet, der bei Aufnahme der Untersystemeinheitenkette in einen Virtualcontainer deren dortigen Anfang angibt. Alle weiteren Untersystemeinheiten erhalten anstelle eines Zeigers einen Kettenanzeiger (Concatenation Indication CI).